

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年11月15日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-332817

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-332817 ]

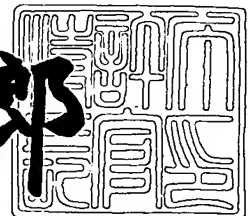
出 願 人  
Applicant(s):

日立工機株式会社

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041947

【書類名】 特許願

【整理番号】 PH04856

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 1/00  
B01J 4/00  
B01L 3/02  
G01N 35/10

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

【氏名】 戸井 寛厚

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

【氏名】 山田 健二

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

【氏名】 大河原 正

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

【氏名】 長岡 仁

【特許出願人】

【識別番号】 000005094

【氏名又は名称】 日立工機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094983

【弁理士】

【氏名又は名称】 北澤 一浩

【選任した代理人】

【識別番号】 100095946

【弁理士】

【氏名又は名称】 小泉 伸

【選任した代理人】

【識別番号】 100099829

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 朗子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058230

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115913

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動分注装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 分注チップが取付けられ液状の試薬又は試料の吸引及び吐出を該分注チップにおいて行うためのノズルと該分注チップへの液体の吸引及び該分注チップからの液体の吐出を行うためのプランジャとを備えた複数のシリンダが、それらの軸が互いに平行に且つ一列に並んで配置された分注機構と、

互いに垂直の関係を有する X 軸、Y 軸、Z 軸方向へ該分注機構を移動させる移動手段とを備える自動分注装置において、

該複数のシリンダが配置された該一列の方向を変えるために、鉛直方向に指向する所定の回転軸を中心として該分注機構を所定角度回転させる回転機構を備えていることを特徴とする自動分注装置。

【請求項 2】 該移動機構には、該 X 軸、Y 軸、Z 軸方向にそれぞれ延びる X 軸部材、Y 軸部材、Z 軸部材が互いに直交して相対的に X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向に移動可能に設けられ、

該回転機構は、該 Z 軸部材に支持されると共に該分注機構を回転可能に支持する回転機構本体と、該回転機構本体に固定され該分注機構に接続されたモータとを有し、該分注機構を該モータの回転により該回転軸を中心に回転させることを特徴とする請求項 1 記載の自動分注装置。

【請求項 3】 該移動機構には、該 X 軸、Y 軸、Z 軸方向にそれぞれ延びる X 軸部材、Y 軸部材、Z 軸部材が互いに直交して相対的に X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向に移動可能に設けられ、該分注機構は該 Z 軸部材に回転可能に支持され、

該回転機構は、該分注機構の該回転軸と同軸に固定された円形部材と、該装置本体に固定され、該 X 軸又は該 Y 軸と平行に延び該円形部材と当接可能な当接部材とを有し、該円形部材が該当接部材に当接した状態で該移動手段による分注機構の X 軸方向への移動又は Y 軸方向への移動により、該分注機構を該回転軸を中心に回転させることを特徴とする請求項 1 記載の自動分注装置。

【請求項 4】 該複数のシリンダはそれらの軸が鉛直方向に指向して配置さ

れ、

該ノズルは該シリンダの下端に設けられ、該ノズルには鉛直下方へ向けて開口する吐出口が形成され、

該プランジヤは該シリンダの上端に設けられ、該プランジヤの上下方向の移動により該ノズルに取付けられた分注チップにおいて液体の吸引、吐出が行われ、

該プランジヤを上下動させる駆動手段を備え、

該一列に並んで配置された複数のシリンダは、等間隔で直線状に配置されており、

該ノズルは該分注チップを着脱可能に構成され、

該分注機構は該回転機構に対して着脱自在であることを特徴とする請求項1記載の自動分注装置。

【請求項5】 該回転軸は、該直線状に配置された該複数のシリンダの列の長さの中間の位置にあることを特徴とする請求項4記載の自動分注装置。

【請求項6】 該シリンダの本数は12本であることを特徴とする請求項1記載の自動分注装置。

【請求項7】 該分注チップは、縦12個横8個のマトリックス状に複数のウェルが配置されたマイクロプレートに対して液体を吐出し、

該分注チップは、縦12本横8本の計96本の分注チップをマトリックス状に並べて収納可能な2つの分注チップ容器に収納され、一の該分注チップ容器は、該分注機構における該シリンダの列方向が該Y軸方向である縦方向に指向しているときに、該ノズルに該分注チップを装着するための該分注チップを収納する第1の分注チップ容器であり、他の該分注チップ容器は、該分注機構におけるシリンダの列方向が該X軸方向である横方向に指向しているときに、該ノズルに該分注チップを装着するための該分注チップを収納する第2の分注チップ容器であることを特徴とする請求項1記載の自動分注装置。

【請求項8】 該分注機構における該シリンダの列方向が第1方向に指向しているときに、該分注チップに供給するための試薬が貯留されている第1の試薬槽と、該分注機構におけるシリンダの列方向が第2方向に指向しているときに、該分注チップに供給するための試薬が貯留されている第2の試薬槽とを備えるこ

とを特徴とする請求項 1 記載の自動分注装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動分注装置に関し、特に、試料を試薬と反応させるためのウェルが縦 n 個横 m 個のマトリックス状に配置されて形成されたマイクロプレートの所望の複数のウェルに同時に液体試薬や液体試料を吐出する自動分注装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

複数のウェルが形成されたマイクロプレート上の所望のウェルに、試薬や試料を吐出するための自動分注装置が従来より知られている。自動分注装置は、分注機構と移動手段とを有しており、分注機構はノズルを有するシリンダを備える。ノズルには、分注チップが取付けられ、分注チップから液体を吸引・吐出することができるよう構成されている。シリンダには、ノズルに取付けられている分注チップ内部に液体を吸引したり、分注チップ内部にある液体を分注チップから吐出したりするためのプランジャが設けられている。

【0 0 0 3】

移動手段は、例えば、特開平 8－2 7 1 5 2 8 号公報、特開平 5－2 3 2 1 2 4 号公報記載のように、マイクロプレート上の所望のウェル上方の適切な位置にノズルを移動させることができるように構成されており、分注機構をマイクロプレートの上方において横方向や、縦方向、鉛直方向（X、Y、Z 軸方向）へ移動させることができる。マイクロプレートには、一般的には 9 6 個のウェルが縦 1 2 個、横 8 個のマトリックス状に配置されて形成されており、分注機構のシリンダのノズルに取付けられている分注チップから所望のウェルに試薬や試料が吐出されるいわゆる分注が行われて、ウェル中において試薬による試料の反応等が行われる。

【0 0 0 4】

自動分注装置の種類としては、1 2 連自動分注装置、8 連自動分注装置、1 連自動分注装置、9 6 連自動分注装置がある。1 2 連自動分注装置では、マイクロ

プレートの縦方向に、並列で且つ一直線状に配置された 1 2 本のシリンダのノズルが連動して動作するように構成されており、1 2 本のノズルに取付けられた分注チップにおいて一括して試薬等の液体の吸引または吐出を行うことが可能である。例えば、マイクロプレート上の縦方向に一行に並んだ複数のウェルに入っている試料のそれぞれに対して、同時に試薬を吐出することができる。

【0 0 0 5】

同様に、8 連自動分注装置では、マイクロプレートの横方向に、並列で且つ一直線状に配置された 8 本のノズルが連動して動作するように構成されており、8 本のノズルに取付けられた分注チップにおいて一括して試薬等の液体の吸引または吐出を行うことが可能である。9 6 連自動分注装置では、縦 1 2 本横 8 本のマトリックス状に並んで配置された 9 6 本のノズルが連動して動作するように構成されており、9 6 本のノズルに取付けられた分注チップにおいて一括して試薬等の液体の吸引または吐出を行うことが可能であり、マイクロプレート上の 9 6 個の全ウェルに対して同時に試薬等を吐出することができる。1 連自動分注装置では、1 本のノズルが単独で動作するように構成されている。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開平 8－2 7 1 5 2 8 号公報（第 4 頁～7 頁、図 1、図 2、図 1 2、図 1 3）

【特許文献 2】

特開平 5－2 3 2 1 2 4 号公報（第 3 頁～7 頁、図 1～図 7）

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の 1 2 連自動分注装置、8 連自動分注装置の場合には、複数のウェルに同時に吐出をするときにはその方向が限られていた。即ち、1 2 連自動分注装置の場合には、縦方向に一行に配置された複数のウェルについてのみ同時に吐出することができ、横方向に一行に配置された複数のウェルについて同時に吐出することはできなかった。8 連自動分注装置の場合には、横方向に一行に配置された複数のウェルについてのみ同時に吐出することができ、縦方向に一行に

配置された複数のウェルについては同時に吐出することができなかった。

【0008】

また、96連自動分注装置の場合には、マイクロプレート上の96個の全てのウェルに対して一括して吸引および吐出を行うため、縦方向の特定の一行に分注したり、横方向の特定の一行に対して自動的に分注するということは不可能であった。即ち、縦方向の一行に分注した後に、手動で分注チップを取換えてからでなければ横方向の一行に分注することはできなかった。1連自動分注装置の場合には、マイクロプレートの縦方向、横方向に関係なく、96個のウェルの内の任意の1つのウェルに対して吸引および吐出を行うことが可能であるが、複数のウェルに対して同時に一括した吸引・吐出動作を行うことができない。このため、薬物代謝反応において重要な要素である時間の管理が問題となっており、例えば、ウェルごとに反応時間が異なるという問題が生じていた。

【0009】

従って、上述の何れの従来の自動分注装置においても、1枚のマイクロプレート上で、縦方向に対する一括した吸引・吐出と横方向に対する一括した吸引・吐出との両方を、自動的に行う必要がある薬物代謝反応の試験等を行うことができなかった。

【0010】

そこで本発明は、1枚のマイクロプレート上で、縦方向の特定の1列に対する吸引・吐出が一括して自動で実行できると共に、横方向の特定の1列に対する吸引・吐出も一括して自動で実行できる自動分注装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、分注チップが取付けられ液状の試薬又は試料の吸引及び吐出を該分注チップにおいて行うためのノズルと該分注チップへの液体の吸引及び該分注チップからの液体の吐出を行うためのプランジャとを備えた複数のシリンダが、それらの軸が互いに平行に且つ一行に並んで配置された分注機構と、互いに垂直の関係を有するX軸、Y軸、Z軸方向へ該分注機構を



移動させる移動手段とを備える自動分注装置において、該複数のシリンダが配置された該一列の方向を変えるために、鉛直方向に指向する所定の回転軸を中心として該分注機構を所定角度回転させる回転機構を備えている自動分注装置を提供している。

## 【0012】

ここで、該移動機構には、該X軸、Y軸、Z軸方向にそれぞれ延びるX軸部材、Y軸部材、Z軸部材が互いに直交して相対的にX軸方向、Y軸方向、Z軸方向に移動可能に設けられ、該回転機構は、該Z軸部材に支持されると共に該分注機構を回転可能に支持する回転機構本体と、該回転機構本体に固定され該分注機構に接続されたモータとを有し、該分注機構を該モータの回転により該回転軸を中心に回転させることが好ましい。

## 【0013】

又は、該移動機構には、該X軸、Y軸、Z軸方向にそれぞれ延びるX軸部材、Y軸部材、Z軸部材が互いに直交して相対的にX軸方向、Y軸方向、Z軸方向に移動可能に設けられ、該分注機構は該Z軸部材に回転可能に支持され、該回転機構は、該分注機構の該回転軸と同軸に固定された円形部材と、該装置本体に固定され、該X軸又は該Y軸と平行に延び該円形部材と当接可能な当接部材とを有し、該円形部材が該当接部材に当接した状態で該移動手段による分注機構のX軸方向への移動又はY軸方向への移動により、該分注機構を該回転軸を中心に回転させることが好ましい。

## 【0014】

また、該複数のシリンダはそれらの軸が鉛直方向に指向して配置され、該ノズルは該シリンダの下端に設けられ、該ノズルには鉛直下方へ向けて開口する吐出口が形成され、該プランジヤは該シリンダの上端に設けられ、該プランジヤの上下方向の移動により該ノズルに取付けられた分注チップにおいて液体の吸引、吐出が行われ、該プランジヤを上下動させる駆動手段を備え、該一列に並んで配置された複数のシリンダは、等間隔で直線状に配置されており、該ノズルは該分注チップを着脱可能に構成され、該分注機構は該回転機構に対して着脱自在であることが好ましい。

【0015】

また、該回転軸は、該直線状に配置された該複数のシリンダの列の長さの中間の位置にあることが好ましい。

【0016】

また、該シリンダの本数は12本であることが好ましい。

【0017】

また、該分注チップは、縦12個横8個のマトリックス状に複数のウェルが配置されたマイクロプレートに対して液体を吐出し、該分注チップは、縦12本横8本の計96本の分注チップをマトリックス状に並べて収納可能な2つの分注チップ容器に収納され、一の該分注チップ容器は、該分注機構における該シリンダの列方向が該Y軸方向である縦方向に指向しているときに、該ノズルに該分注チップを装着するための該分注チップを収納する第1の分注チップ容器であり、他の該分注チップ容器は、該分注機構におけるシリンダの列方向が該X軸方向である横方向に指向しているときに、該ノズルに該分注チップを装着するための該分注チップを収納する第2の分注チップ容器であることが好ましい。

【0018】

また、該分注機構における該シリンダの列方向が第1方向に指向しているときに、該分注チップに供給するための試薬が貯留されている第1の試薬槽と、該分注機構におけるシリンダの列方向が第2方向に指向しているときに、該分注チップに供給するための試薬が貯留されている第2の試薬槽とを備えることが好ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態による自動分注装置1について図1乃至図5に基づき説明する。自動分注装置1は装置本体10を有しており、装置本体10には、移動手段20と回転機構30と分注機構40とステージ50とが設けられている。装置本体10は外形が略直方体の箱状をなしており、その内部には、装置本体10の外形と略相似形状の略直方体の室10aが形成されている。装置本体10の上面10A、前面10Bの一部には、室10aから装置本体10外方へ向けて

開口する開口部 1 0 b、1 0 c が形成されている。開口部 1 0 b、1 0 c は、それぞれ、上面 1 0 A、前面 1 0 B と略相似形状の長方形をなす。ステージ 5 0 は、装置本体 1 0 の底面 1 0 C の室 1 0 a を画成している内周面に設けられている。また、装置本体 1 0 には、自動分注装置 1 を起動、停止等させるためにスイッチ群 1 1 や、図示せぬ制御装置等が設けられている。後述する移動手段 2 0 の X 軸、Y 軸、Z 軸方向への移動や、分注機構 4 0 の回転、ノズル 4 6 に装着された分注チップ 6 0 における吸引、吐出は、この図示せぬ制御装置によって制御される。なお、この制御装置には、図示せぬ外部入力装置によって任意に試験工程を記憶させることができる。

#### 【 0 0 2 0 】

装置本体 1 0 の前面上辺と背面上辺とには、移動手段 2 0 を構成する略四角柱形状をした X 軸部材 2 1 A、2 1 B が、それぞれ装置本体 1 0 に対して移動不能に固着されている。これら 2 本の X 軸部材 2 1 A、2 1 B は、前面上辺、背面上辺に沿って設けられており、互いに平行の位置関係をなす。2 本の X 軸部材 2 1 A、2 1 B の間には、略四角柱形状をした Y 軸部材 2 2 が 2 つの X 軸 2 1 A、2 1 B を掛渡すようにして設けられている。Y 軸部材 2 2 は、X 軸部材 2 1 A、2 1 B に対して直角の状態を保ったまま X 軸部材 2 1 A、2 1 B の長手方向（X 軸方向）に移動可能である。また、Y 軸部材 2 2 上であって 2 本の X 軸部材 2 1 A、2 1 B の間の位置には、略四角柱形状をした Z 軸部材 2 3 が Y 軸部材 2 2 に対して垂直且つ鉛直方向に指向した状態で設けられている。Z 軸部材 2 3 は、Y 軸部材 2 2 に対して垂直の状態を保ったまま Y 軸方向に移動可能である。従って、X 軸部材 2 1 A、2 1 B は Y 軸部材 2 2 を装置本体 1 0 の左右方向に移動させ、Y 軸部材 2 2 は Z 軸部材 2 3 を装置本体 1 0 の前後方向に移動させる。Y 軸部材 2 2 及び Z 軸部材 2 3 は、X 軸部材 2 1 A、2 1 B と共に移動手段 2 0 を構成する。

#### 【 0 0 2 1 】

Z 軸部材 2 3 には、回転機構 3 0 と分注機構 4 0 とが接続されている。図 2 に示されるように、回転機構 3 0 は、回転機構本体 3 1 と、回転機構本体 3 1 内に設けられたステッピングモータ 3 2 と、原点検出用フォトセンサ 3 3 と、カップ

リング 3 4 とを備えており、回転機構本体 3 1 は、Z 軸部材 2 3 上において Z 軸部材 2 3 の長手方向に移動可能に取付けられている。ステッピングモータ 3 2 と分注機構 4 0 とはカップリング 3 4 によって接続されており、ステッピングモータ 3 2 の回転がカップリング 3 4 を介して分注機構 4 0 に伝達される。原点検出用フォトセンサ 3 3 は、回転機構本体 3 1 に固着されており、図示せぬ発光部と受光部とを有し、後述の分注機構 4 0 に設けられた原点検出ドグ 4 3 によって図示せぬ受光部が遮光されたときに、分注機構 4 0 が後述の原点位置（図 2（a））にあることを検出することができるように構成されている。

#### 【0 0 2 2】

回転機構本体 3 1 の鉛直方向下端には分注機構 4 0 が設けられており、分注機構 4 0 は回転機構 3 0 を介して Z 軸部材 2 3 に支持されている。従って、Z 軸部材 2 3 は、回転機構 3 0 を介して分注機構 4 0 を鉛直方向に移動させることができ、この結果、分注機構 4 0 は、移動手段 2 0 によって X 軸部材 2 1 A、2 1 B、Y 軸部材 2 2、及び Z 軸部材 2 3 の方向、即ち、装置本体 1 0 の上下左右前後方向へ移動可能に構成されている。

#### 【0 0 2 3】

分注機構 4 0 は、シリンダ保持部 4 1 と被支持部 4 2 とからなる。被支持部 4 2 は略円柱形状をしており、その長手方向は Z 軸方向（鉛直方向）に平行である。被支持部 4 2 の鉛直方向上端は、回転機構 3 0 のカップリング 3 4 に着脱自在に接続されており、ステッピングモータ 3 2 からの回転がカップリング 3 4 を介して被支持部 4 2 に伝達されて、被支持部 4 2 が鉛直方向に指向する回転軸を中心に回転するように構成されている。被支持部 4 2 の鉛直方向上端が、回転機構 3 0 のカップリング 3 4 に着脱自在であるため、回転機構 3 0 に対して分注機構 4 0 は着脱自在である。このため、シリンダやノズルが破損した場合には、分注機構の部分のみを交換すれば、すぐに自動分注装置の使用を再開することができる。被支持部 4 2 の鉛直方向上端には、原点検出ドグ 4 3 が被支持部 4 2 から水平方向に突出して設けられており、前述のように、分注機構 4 0 が原点位置にあることを検出することができるように構成されている。なお、原点位置については後に説明する。また、被支持部 4 2 内には、後述のプランジャ 4 7 を鉛直方向

へ動作させるためのモータ44が設けられている。

【0024】

被支持部42の鉛直方向下端には、シリンダ保持部41が設けられている。シリンダ保持部41は、被支持部42と一体回転可能であり、従って、シリンダ保持部41と被支持部42とからなる分注機構40は、鉛直方向に指向する回転軸を中心に回転可能である。シリンダ保持部41には、12本のシリンダ45が設けられている。12本のシリンダ45は同一円筒形状をなし、図1、2に示されるように、それらの軸は鉛直方向に指向し、互いに等間隔で平行、且つ水平方向へ向かって一列に一直線状に並んで配置されている。並んで配置された12本の列の長さの中間の位置、即ち、一端のシリンダから数えて6番目のシリンダ45Aと7番目のシリンダ45Bとの間の位置は、分注機構40の回転軸の位置に一致する。図2(a)に示されるように、分注機構40が回転してシリンダ45の並んで配置された方向がY軸部材22と平行となった位置を、分注機構40の原点位置と呼び、この方向を原点方向と呼ぶ。また、図2(b)に示されるように、分注機構40が回転してシリンダ45の並んで配置された方向がY軸部材22と垂直の方向を向いた位置を、分注機構40の90度位置と呼び、この方向を90度方向と呼ぶ。

【0025】

各シリンダ45の下端には、ノズル46が設けられている。ノズル46には、鉛直下方へ向けて開口する吐出口が形成されており、ノズル46の下端に後述の分注チップ60(図5)が取付けられた状態のときに、吐出口から分注チップ60内のエアをノズル46内に吸引したり吐出したりすることによって分注チップ60内に試薬等を吸引したり吐出したりすることができるよう構成されている。各シリンダ45の上端には、それぞれプランジャ47が設けられている。全てのプランジャ47はプランジャ支持部材47Aによって支持されている。プランジャ支持部材47Aは逆T字形をしており、その水平部分47Bは全てのプランジャ47に接続され、鉛直部分47Cは被支持部42内部に至るまで延出している。鉛直部分47Cは螺刻されており、被支持部42に設けられたモータ44に駆動連結された歯車44Aに螺合している。従って、モータ44が駆動すること

によって、プランジャ47が鉛直方向に上下動でき、この上下動によって、吐出口から分注チップ60内のエアをシリンダ45内に吸引したり吐出したりすることにより、ノズル46に取付けられた分注チップ60内部へ液体を吸引したり、分注チップ60内部にある液体を分注チップ60から吐出したりすることができるよう構成されている。

【0026】

ここで、ノズル46の先端に取付けられる分注チップ60について説明する。分注チップ60は公知のものであり、テーパを有する短い略管状をしており、両端に開口が形成され、径の大きい方の一端の開口からノズル46の先端を覆ってゆくようにして、1本のノズルに対して1本の分注チップが取付けられる。分注チップ60はテーパを有しているため、ノズル46に分注チップ60が被せられるときにテーパがノズル46に圧着されて、分注チップ60がノズル46に保持された状態となる。より具体的には、分注チップ60は、ノズル46に取付けられる前の時点では、径の大きい一端の開口が鉛直上向きの状態とされて分注チップ容器に収納され、移動手段20のX軸部材21A、21B、Y軸部材22によってノズル46が分注チップ60の上方へ移動され、Z軸部材23によってノズル46が鉛直下方へ移動され、分注チップ60の径の大きい一端の開口からノズル46を覆ってゆき、分注チップ60のテーパの部分がノズル46に圧着されて、ノズル46に分注チップ60が取付けられる。

【0027】

分注チップ60が取付けられている状態のノズル46は、その分長手方向の長さが長くなっており、Z軸部材23の動作によりノズル46が鉛直下方に下がってゆき下方に位置したときに、ノズル46の鉛直下方に配置された液体の試薬の液面に分注チップ60が到達することができる。一方、分注チップ60が取付けられていないノズル46は、その長手方向の長さが短いため、Z軸部材23の動作によりノズル46が鉛直方向の最も下方の位置に至っても、ノズル46の先端が液面に到達することはできない。このように、液面に到達することができるものとできないものとを生じさせ、液面に到達することができるもののみ液体を吸引することができるよう構成されている。従って、12本のシリンダ45の全

てのノズル 4 6 に分注チップ 6 0 を取付ければ、液体の試薬を 1 2 本のシリンダ 4 5 の全ノズル 4 6 に取付けられた分注チップ 6 0 から、列全体で一括して同時に吸引・吐出することができる。なお、前述のように、この吸引・吐出に際しては、液体の試薬は分注チップ 6 0 内に吸引される。このため、ノズル 4 6 及びシリンダ 4 5 には試薬が触れることはない。従って、複数種類の試薬を用いて数回の分注を行うときには、シリンダ 4 5 やノズル 4 6 を洗浄する必要はなく、分注チップ 6 0 のみを交換すればよい。

【 0 0 2 8 】

装置本体 1 0 のステージ 5 0 上には、図 1、図 5 に示されるように、分注機構 4 0 のノズル 4 6 に装着される前の分注チップ 6 0 が収納されている第 1、第 2 分注チップ容器 5 1 A、5 1 B と、縦 1 2 個横 8 個の計 9 6 個のウェル 5 3 a がマトリックス状に並べて形成され外形が長方形状をしたマイクロプレート 5 3 と、マイクロプレート 5 3 上の複数のウェル 5 3 a に分注するための液体の試薬を入れておく第 1、第 2 試薬槽 5 2 A、5 2 B と、使用済みの分注チップ 6 0 を一時的に入れておくための分注チップ廃棄容器 5 4 とが配置されている。第 1、第 2 分注チップ容器 5 1 A、5 1 B を総称して分注チップ容器と呼び、第 1、第 2 試薬槽 5 2 A、5 2 B を総称して試薬槽と呼ぶ。マイクロプレート 5 3、第 1、第 2 分注チップ容器 5 1 A、5 1 B、第 1、第 2 試薬槽 5 2 A、5 2 B、及び分注チップ廃棄容器 5 4 は、外形が略同一の長方形状をなす。ステージ 5 0 上において、右側手前にマイクロプレート 5 3、中央手前に第 1 試薬槽 5 2 A、左側手前に第 1 分注チップ容器 5 1 A、右側奥に分注チップ廃棄容器 5 4、中央奥に第 2 試薬槽 5 2 B、左側奥に第 2 分注チップ容器 5 1 B が配置されている。手前に置かれたものと奥に置かれたものとは、左右の縦の辺の位置が揃えられて整然と配置されている。同様に、手前、奥それぞれにおいて、右側、中央、左側に置かれたものは、それぞれ横の辺が揃えられて整然と配置されている。従って、これらマイクロプレート 5 3 等は、全てその縦方向が原点方向に平行になるように配置されている。ステージ 5 0 上においては、図 1 に示されているように、マイクロプレート 5 3、分注チップ容器、試薬槽、及び分注チップ廃棄容器 5 4 はそれぞれ所定の台 5 5、5 6 の上に載置されている。試薬槽が載置されている台 5

5には、台55上を冷却するための図示せぬ保冷装置が接続されており、台55上の試薬槽を冷却し、これらを所望の温度に保つことができるように構成されている。従って、台55は冷却器をなす。また、マイクロプレート53は、図示せぬアルミプレートを紹介して台56上に載置され、台56中には振動装置及び加熱装置が設けられており、マイクロプレート53のウェル53a中の試料と試薬とを、加熱した状態で攪拌することができるように構成されている。従って、マイクロプレート53が載置されている台56はサーモミキサーをなす。

#### 【0029】

第1分注チップ容器51A、第2分注チップ容器51Bは、それぞれ縦12本、横8本の計96本の分注チップ60を収納することができるように、それぞれ縦12個、横8個の計96個の分注チップ収納ホルダ51Cが設けられている。第1分注チップ容器51Aは、分注機構40が原点位置にあるときにノズル46に取付ける分注チップ60を収納しておくためのものであり、図5に示されるように、所望の数の分注チップ60が原点方向に一行に並んで配置された状態で収納されている。第2分注チップ容器51Bは、分注機構40が90度位置にあるときに、ノズル46に取付ける分注チップ60を収納しておくためのものであり、図5に示されるように、所望の数の分注チップ60が90度方向に一行に並んで配置された状態で収納されている。従って、第1分注チップ容器51Aでは、分注機構40の12本のノズル46全てに分注チップ60を取付けることが可能であり、また、任意のノズル46に取付けることも可能である。第2分注チップ容器51Bでは、12本ノズル46のうちの一端のノズルから数えて3番目から10番目までのノズルの内の任意のノズル46に分注チップ60を取付けることが可能であり、最大8本まで取付けることができるように構成されている。

#### 【0030】

第1試薬槽52Aは、縦8つに等しく分割されており、それぞれが試薬槽をなし、それぞれに異なる試薬を入れることが可能である。第2試薬槽52Bは、横12個に等しく分割されており、それぞれが試薬槽をなし、それぞれに異なる試薬を入れることが可能である。第1試薬槽52Aでは、分注機構40が原点位置にあるときに、ノズル46に取付けられている全ての分注チップ60から、1つ



の種類の試薬をノズルの列全体で同時に一括して吸引することができる。第2試薬槽52Bでは、分注機構40が90度位置にあるときに、ノズル46に取付けられている全ての分注チップ60から、1つの種類の試薬をノズルの列全体で同時に一括して吸引することができるように構成されている。分注チップ廃棄容器54は、使用済みの分注チップ60が取外された後に、廃棄される前に一時的に置かれるスペースをなす。

【0031】

前述のように、第2分注チップ容器51Bと、第2試薬槽52Bと、マイクロプレート53とは外形が同一であり、横方向の長さも同一である。更に、第2分注チップ容器51Bでは、図5に示されるように、横8個の分注チップ収納ホルダA～Hがあり、マイクロプレート53では横8個のA～Hで表されるウェル53aが形成されており、数が一致している。このため、12本のノズル46が設けられた分注機構40が90度位置にあるときに、誤ってマイクロプレート53の横方向のウェル53aの個数である8個を超える数の分注チップ60を取付けてしまうことを防止することができ、また、マイクロプレート53の横方向のウェル53aの個数である8個を超える数の分注チップ60から試薬を吸引してしまうことを防止することができる。このため、ウェル53aのないステージ50上の位置に分注チップ60から試薬を吐出してしまうというのを防止することができる。

【0032】

また、第1、第2試薬槽52A、52Bがそれぞれ8個、12個に分割されているため、複数の種類の試薬を第1、第2試薬槽52A、52Bにそれぞれ貯留させておくことができる。このため、分注機構40が原点位置のみで動作する場合、又は、分注機構40が90度位置のみで動作する場合であっても、また、分注機構40が原点位置と90度位置とで動作する場合であっても、さまざまな種類の試薬を用いて実験を行うことができる。

【0033】

また、鉛直方向に指向する回転軸を中心として分注機構40を回転させる回転機構30を設けたため、ステージ50上に配置されたマイクロプレート53上の

縦 1 2 個横 8 個の計 9 6 個のウェル 5 3 a において、縦方向に並んだ一列のウェル 5 3 a と横方向に並んだ一列のウェル 5 3 a との両方に対して、一台の自動分注機で自動的に分注を行うことができる。この分注に際しては、縦方向に並んだ一列のウェル 5 3 a に対してノズルの列全体で一括して同時に液体の試薬を吐出することができ、また、横方向に並んだ一列のウェル 5 3 a に対しても、ノズルの列全体で一括して同時に液体の試薬を吐出することができる。また、複数のノズル 4 6 に取付けられた分注チップ 6 0 から、同時にノズルの列全体で一括して試薬槽の液体の試薬を吸引することができる。このため、薬物代謝反応を容易に行うことができる。

#### 【 0 0 3 4 】

次に、上述の構成による自動分注装置 1 によって行われる薬物代謝反応の試験を例にして、分注の動作について説明する。ここでは説明の都合上、図 5 に示されるようにマイクロプレート 5 3、第 1 分注チップ容器 5 1 A、第 2 分注チップ容器 5 1 B の縦方向を 1 から 1 2 の番号で示し、横方向を A から H のアルファベットで示し、分注チップ 6 0 が収納される位置を、例えば A 1、B 3 等の座標で示す。また、第 1 試薬槽 5 2 A 中の分割された各試薬槽を、左から右へ向かって A から H のアルファベットで示し、第 2 試薬槽 5 2 B 中の分割された各試薬槽を、手前から奥へ向かって 0 1 から 1 2 の番号で示す。

#### 【 0 0 3 5 】

先ず分注を行う前に、予めマイクロプレートの A 1 ~ E 1 に 6  $\mu$  l の検体を入れておく。また、図 5 に示されるように、予め第 1 チップ容器 5 1 A の A 2 から A 1 2 の位置に分注チップ 6 0 が収納される。同様に、第 1 チップ容器 5 1 A の B 1 から B 1 2 の位置 ~ G 1 から G 1 2 の位置にも分注チップ 6 0 が収納される。また、第 2 チップ容器の A 1 から E 1 の位置、及び A 2 から E 2 の位置にも分注チップ 6 0 が収納される。また、第 1 試薬槽 5 2 A 中の A の試薬槽に希釈液 A となる試薬 1 を入れる。同様に、第 1 試薬槽 5 2 A 中の B ~ F の試薬槽に反応開始液 A ~ E となる試薬 3 ~ 7 を入れる。また、第 1 試薬槽 5 2 A 中の H の試薬槽に反応停止液となる試薬 8 を入れる。また、第 2 試薬槽 5 2 B 中の 0 1 の試薬槽に希釈液 B となる試薬 2 を入れる。

【0 0 3 6】

次に分注を行う。分注については、分注機構40が90度位置にある状態で行われる工程1と、分注機構40が原点位置にある状態で行われる工程2とに分けて説明する。なお、工程1では、初期の状態として分注機構40が原点位置にあることが前提となっており、工程2では、初期状態として分注機構40が90度位置にあることが前提となっている。

【0 0 3 7】

工程1では、図3のフローチャートに示されるように、先ず、移動手段20のX軸部材21A、21B、Y軸部材22を駆動させて、分注機構40を第2分注チップ容器51BのA1～E1の略鉛直上方に移動させる(1a)。次に、回転機構30が分注機構40を原点位置から90度位置へと回転させ、分注機構40の12本のノズル46の一端から数えて3～7番目のノズル46を、第2分注チップ容器51BのA1～E1の鉛直上方に位置させる(1b)。次に、Z軸部材23を駆動して、分注機構40のノズル46に分注チップ60が装着される位置まで分注機構40を鉛直下方へ移動させて、第2分注チップ容器51BのA1～E1に収納されていた分注チップ60を分注機構40のノズル46に装着する(1c)。なお、分注チップ60は、分注機構40の12本のノズル46の一端から数えて3～7番目のノズル46に装着されるが、この位置に限定されず、ノズル46のどの位置に装着されてもよい。

【0 0 3 8】

次に、Z軸部材23を駆動させて分注機構40を鉛直上方へ移動させる(1d)。そして、X軸部材21A、21B及びY軸部材22を駆動させ、分注機構40を第2試薬槽52Bの01の鉛直上方に位置させる(1e)。続いて、Z軸部材23を駆動させて、ノズル46に装着された分注チップ60の径の小さい方の先端が液面に到達し且つ分注チップ60の装着されていないノズル46の先端が液面に達しない位置、即ち、吸引高さ位置に至るまで、分注機構40を鉛直下方へ移動させる(1f)。そして、分注チップ60から希釈液Bとなる試薬2を144 $\mu$ l吸引する(1g)。

【0 0 3 9】

次に、Z軸部材23を駆動して分注機構40を鉛直上方に移動させ(1h)、X軸部材21A、21B及びY軸部材22を駆動して分注機構40の分注チップ60が装着されているノズル46をマイクロプレート53のA1～E1の鉛直上方に位置させる(1i)。そして、Z軸部材23を駆動させて、試薬を吐出する吐出高さ位置に至るまで分注機構40を鉛直下方へ移動させる(1j)。そして、分注チップ60内に吸引していた試薬2を、マイクロプレート53のA1～E1のウェル53aに、図3のステップ(1g)で吸引した144 $\mu$ lの試薬2を吐出する(1k)。

【0040】

次に、Z軸部材23を駆動して分注機構40を鉛直上方へ移動させ(1l)、X軸部材21A、21B及びY軸部材22を駆動して分注機構40を分注チップ廃棄容器54の鉛直上方に位置させ、図示せぬ分注チップ外し機構によって分注チップ60を取外す(1m)。以上の工程を経て工程1が終了する。

【0041】

工程1の1bにおいて、分注機構40を原点位置から90度位置へと回転させる際には、図示せぬ制御装置がステッピングモータ32を制御する。より具体的には、原点検出ドグ43が原点検出センサの図示せぬ受光部を遮光するまで、分注機構40が原点方向へ向かって回転するように、図示せぬ制御装置がステッピングモータ32を制御し駆動させる。逆に、後述の工程2の2bにおいて、分注機構40を90度方向から原点方向へと回転させる際には、制御手段は、原点位置から90度回転させるために必要なパルス数だけステッピングモータ32を駆動させる。

【0042】

次に、工程2では、図4のフローチャートに示されるように、先ず、移動手段20のX軸部材21A、21B、Y軸部材22を駆動させて、分注機構40を第1分注チップ容器51AのA2～A12の略鉛直上方に移動させる(2a)。次に、回転機構30が分注機構40を90度位置から原点位置へと回転させ、分注機構40の12本のノズル46の内の一端のノズル46を除く全てのノズル46を、第1分注チップ容器51AのA2～A12の鉛直上方に位置させる(2b)

。次に、Z軸部材23を駆動して、分注機構40のノズル46に分注チップ60が装着される位置まで分注機構40を鉛直下方へ移動させて、第1分注チップ容器51AのA2～A12に収納されていた分注チップ60を、分注機構40の12本のノズル46の内の一端のノズル46を除く全てのノズル46に装着する(2c)。

【0043】

次に、Z軸部材23を駆動させて分注機構40を鉛直上方へ移動させる(2d)。そして、X軸部材21A、21B及びY軸部材22を駆動させ、分注機構40を第1試薬槽52AのAの鉛直上方に位置させる(2e)。続いて、Z軸部材23を駆動させて、ノズル46に装着された分注チップ60の径の小さい方の先端が液面に到達し且つ分注チップ60の装着されていないノズル46の先端が液面に達しない位置、即ち、吸引高さ位置に至るまで、分注機構40を鉛直下方へ移動させる(2f)。そして、ノズル46に取付けられている分注チップ60から希釈液Aとなる試薬1を吸引する(2g)。

【0044】

次に、Z軸部材23を駆動して分注機構40を鉛直上方に移動させ(2h)、X軸部材21A、21B及びY軸部材22を駆動して分注機構40の分注チップ60が装着されているノズル46をマイクロプレート53のA2～A12の鉛直上方に位置させる(2i)。そして、Z軸部材23を駆動させて、試薬を吐出する吐出高さ位置に至るまで分注機構40を鉛直下方へ移動させる(2j)。そして、分注チップ60内に吸引していた試薬1を、マイクロプレート53のA2～A12のウェル53aに吐出する(2k)。また、図4のAの枠内の一連のステップと同様に、B2～B12及びE2～E12にも試薬1を吐出する。

【0045】

次に、Z軸部材23を駆動して分注機構40を鉛直上方へ移動させ、X軸部材21A、21B及びY軸部材22を駆動して分注機構40を分注チップ廃棄容器54の鉛直上方に位置させ、図示せぬ分注チップ外し機構によって分注チップ60を取外す(2m)。以上の工程を経て工程2が終了する。

【0046】

次に工程 3 として、工程 1 と同様に分注機構 4 0 に、第 2 の分注チップ容器 5 1 B の A 2 ～ E 2 に収納されている分注チップ 6 0 をノズル 4 6 に装着し、マイクロプレートの A 1 ～ E 1 のウェルから  $50\mu\text{l}$  吸引した後、A 2 ～ E 2 に吐出する。吐出が終了したら、A 2 ～ E 2 のウェルから  $50\mu\text{l}$  吸引して A 3 ～ E 3 に吐出する。この動作をウェル A 8 ～ E 8 まで繰返し、マイクロプレート 5 3 に段階的に検体を希釈した検体希釈液を作成する。次に、図示せぬ分注チップ外し機構によって分注チップ 6 0 を取外して工程 3 を終了する。

【0047】

次に、工程 4 として、図 4 に示される工程 2 の一連のステップと同様にして、分注機構 4 0 に、第 1 の分注チップ容器 5 1 A の B 1 ～ B 1 2 に収納されている分注チップ 6 0 をノズル 4 6 に装着し、反応開始液 A となる試薬 3 を試薬槽 5 2 A の B から  $100\mu\text{l}$  吸引し、マイクロプレート 5 3 の A 1 ～ A 1 2 に吐出する。次に、図示せぬ分注チップ外し機構によって分注チップ 6 0 を取外す。更に、第 1 の分注チップ容器 5 1 A の C 1 ～ C 1 2 に収納されている分注チップ 6 0 をノズル 4 6 に装着し、反応開始液 B となる試薬 4 を試薬槽 5 2 A の C から  $100\mu\text{l}$  吸引し、マイクロプレート 5 3 の B 1 ～ B 1 2 に吐出する。次に、図示せぬ分注チップ外し機構によって、分注チップ 6 0 を取外す。

【0048】

同様に、マイクロプレートの C 1 ～ C 1 2、D 1 ～ D 1 2、E 1 ～ E 1 2 にそれぞれ反応開始液 C ～ E となる試薬 5 ～ 7 を注入し、各ウェル 5 3 a の反応試験を開始する。

【0049】

次に工程 5 として、マイクロプレート上の反応開始液の入った検体希釈液を一定温度で一定時間反応させる。

【0050】

次に工程 6 として、予め任意に設定された時間が経過したら、工程 2 と同様に分注機構 4 0 に、第 1 の分注チップ容器 5 1 A の G 1 ～ G 1 2 に収納されている分注チップ 6 0 をノズル 4 6 に装着し、反応停止液となる試薬 8 を試薬槽 5 2 A の H から  $75\mu\text{l}$  吸引し、マイクロプレート 5 3 の A 1 ～ A 1 2 に吐出する。図

4 の A の枠内の一連のステップと同様に、B 1 ～B 1 2、C 1 ～C 1 2、と順次試薬 8 を E 1 ～E 1 2 まで注入し、各ウェル 5 3 a の反応を停止させる。

【0 0 5 1】

次に、本発明の第 2 の実施の形態による自動分注装置について図 6 乃至図 7 に基づき説明する。第 2 の実施の形態による自動分注装置では、ステッピングモータ 3 2 に代えてプーリ 4 0 及び当接部材 1 2 を回転機構が備えており、これらプーリ 4 0 及び当接部材 1 2 によって分注機構 4 0 が回転される点のみが第 1 の実施の形態による自動分注装置 1 とは異なる。

【0 0 5 2】

より具体的には、分注機構 4 0 の一部であってシリンダ保持部 4 1 と被支持部 4 2' とが接続されている位置には、円盤形状をしたプーリ 4 8 が設けられている。プーリ 4 8 の軸心は分注機構 4 0 の回転軸と一致しており、プーリ 4 8 とシリンダ保持部 4 1 及び被支持部 4 2' とは一体に回転可能に構成されている。

【0 0 5 3】

一方、装置本体 1 0 内部の室 1 0 a を画成している内周面であって X 軸部材 2 1 A に平行な面には、長方形をした板状の当接部材 1 2 が設けられている。当接部材 1 2 は、X 軸部材 2 1 A の近傍に設けられており、板状の面が水平となるような位置関係でその長方形の一の長辺をなす端面 1 2 B が当該内周面に固着されている。従って、長方形をした当接部材 1 2 の他の長辺をなす端面 1 2 A は、当該内周面から離間した位置において X 軸の長手方向と平行の位置関係にある。

【0 0 5 4】

分注機構 4 0 を回転させるときには、先ず、Z 軸部材 2 3 によってプーリ 4 8 の高さと同接部材 1 2 の高さとは同一となるようにするとともに、X 軸部材 2 1 A、2 1 B によって分注機構 4 0 を移動させて、プーリ 4 8 の円周をなす端面 4 8 A と当接部材 1 2 の他の長辺をなす端面 1 2 A とが互いに対向し合う位置関係とする。次に、Y 軸部材 2 2 によって分注機構 4 0 を移動させて、プーリ 4 8 の端面 4 8 A と当接部材 1 2 の端面 1 2 A とを当接させる。この当接した状態を維持したまま X 軸部材 2 1 A、2 1 B によって分注機構 4 0 を移動させることによって、プーリ 4 8 の端面 4 8 A と当接部材 1 2 の端面 1 2 A との間の摩擦により

プーリ 48 は回転方向の力を受け、分注機構 40 が回転する。

【0055】

分注機構 40 を回転させる角度の制御は、X 軸部材 21A、21B による分注機構 40 の移動量を制御することによって行なうか、又は、分注機構 40 内に角度センサを設け、この角度センサによって回転する角度を認識して制御する。ステッピングモータに代えてプーリ及び当接部材によって分注機構を回転させるようにしたため、構造がより簡単でより安価な自動分注装置とすることができる。

【0056】

本発明による自動分注装置は上述した実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載した範囲で種々の変形や改良が可能である。例えば上述した第 1、第 2 の実施の形態では、マイクロプレート 53 には縦 12 個横 8 個の計 96 個のウェル 53a が形成されていたが、この個数に限られない。ウェルの数は、縦、横ともに 4 の倍数とするのが一般的であり、例えば、縦を本実施の形態のマイクロプレート 53 の 2 倍、3 倍にして、縦 24 個、縦 36 個としてもよい。

【0057】

また、X 軸部材 21A、21B は装置本体 10 に対して移動不能に固着されていたが、Y 軸部材を 2 本設けて装置本体 10 に対して移動不能とし、X 軸部材を 2 本の Y 軸を掛渡すようにして設けてもよい。この場合には、X 軸部材は、Y 軸部材に対して直角の状態を保ったまま Y 軸部材の長手方向（Y 軸方向）に移動可能となる。

【0058】

また、第 2 の実施の形態では当接部材 12 は、装置本体 10 内部の室 10a を画成している内周面であって X 軸部材 21A に平行な面に設けられていたが、装置本体 10 内部の室 10a を画成している内周面であって Y 軸部材 22 に平行な面に設けられていてもよい。

【0059】

また、プーリ 48 が当接部材 12 に当接する圧力を常に一定とするために、図 7 に示されるように、当接部材 12 を支持台 13 で支持するようにし、当接部材 12 と装置本体 10 の内周面との間にばね 14 を設けて、当接部材 12 をプーリ



4 8 の方向へ付勢してやるようにしてもよい。

【 0 0 6 0 】

また、分注機構 4 0 が回転されているときに、プーリ 4 8 が当接部材 1 2 に対してスリップしてしまうことを防止するために、図 7 に示されるように、当接部材 1 2 の端面 1 2 A 全体にゴム等の弾性部材 1 5 を設けてもよい。このようにすることによってプーリ 4 8 と弾性部材との間の摩擦係数を大きくすることができる。また、同様の目的でプーリ 4 8 の端面 4 8 A 全体に図示せぬ弾性部材を設けてもよい。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

請求項 1 記載の自動分注装置によれば、複数のシリンダが配置された一列の方向を変えるために、鉛直方向に指向する所定の回転軸を中心として分注機構を回転させる回転機構を設けたため、マイクロプレート上において一方向に並んだ一列のウェルと他の方向に並んだ一列のウェルとの両方に対して、一台の自動分注機で自動的に分注を行うことができる。この分注においては、一方向に並んだ一列のウェルに対して一括して同時に液体の試薬を吐出することができ、また、他の方向に並んだ一列のウェルに対しても、一括して同時に液体の試薬を吐出することができる。また、複数のノズルに取付けられた分注チップから、同時に一括して試薬槽の液体の試薬を吸引することができる。このため、薬物代謝反応を容易に行うことができる。

【 0 0 6 2 】

請求項 2 記載の自動分注装置によれば、回転部材はモータを有し、モータの回転によって分注機構を回転させるようにしたため、分注機構が移動手段によって X 軸、Y 軸、Z 軸上の任意の位置に移動された場合であっても、当該任意の位置において分注機構を回転させることができる。

【 0 0 6 3 】

請求項 3 記載の自動分注装置によれば、回転部材は円形部材と当接部材とを有し、これらによって分注機構を回転させるようにしたため、構造がより簡単でより安価な自動分注装置とすることができる。

【0064】

請求項4記載の自動分注装置によれば、該分注機構は該回転機構に対して着脱自在であるため、分注機構のノズルが破損した場合に、直ちに分注機構全体を交換することができる。

【0065】

請求項5記載の自動分注装置によれば、回転軸が、直線状に配置された複数のシリンダの列の長さの中間の位置にあるため、回転軸の位置を基準として分注機構を移動機構によって移動させて所望のウェルの鉛直上方に正確に配置させ、それぞれの分注チップをそれぞれのウェルに対向させることができる。

【0066】

請求項6記載の自動分注装置によれば、シリンダの本数は12本であるため、一般的な縦12個横8個の計96個のウェルが形成されたマイクロプレートの縦方向の数に合致する。

【0067】

請求項7、8記載の自動分注装置によれば、第1の分注チップ容器、第2の分注チップ容器、第1の試薬槽、第2の試薬槽を設けたため、一方向、他の方向に並んだ所望のウェルに対して試薬を吐出する際にそれぞれ使用する分注チップを分類して収納しておくことができ、自動的にノズルに装着する際に、一方向用と他の方向用とを間違えずに装着することができる。また、一方向、他の方向に並んだ所望のウェルに対して吐出するための液体の試薬をそれぞれ分類して貯留しておくことができ、自動的に分注チップに吸引する際に、一方向用と他の方向用とを間違えずに吸引することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態による自動分注装置を示す斜視図。

【図2】 本発明の第1の実施の形態による自動分注装置の回転機構及び分注機構を示す概略図であり、(a)は分注機構が原点位置にある状態を示し、(b)は分注機構が90度位置にある状態を示す。

【図3】 本発明の第1の実施の形態による自動分注装置によって行う分注の、工程1を示すフローチャート。

【図4】 本発明の第1の実施の形態による自動分注装置によって行う分注の、工程2を示すフローチャート。

【図5】 本発明の第1の実施の形態による自動分注装置のステージ上の配置を示す平面図。

【図6】 本発明の第2の実施の形態による自動分注装置を示す要部斜視図。

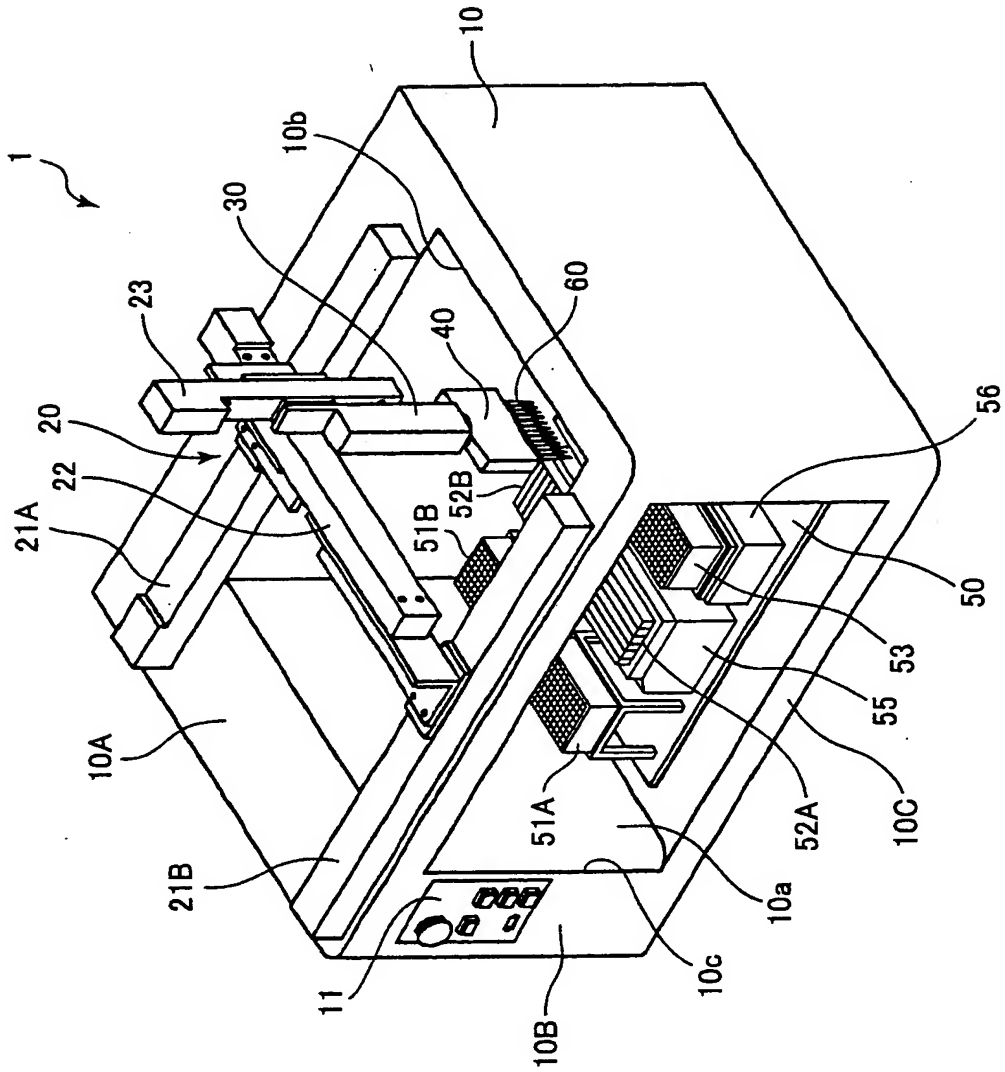
【図7】 本発明の第2の実施の形態の変形例による自動分注装置の当接部材とプーリとが対向している状態を示す要部断面図。

【符号の説明】

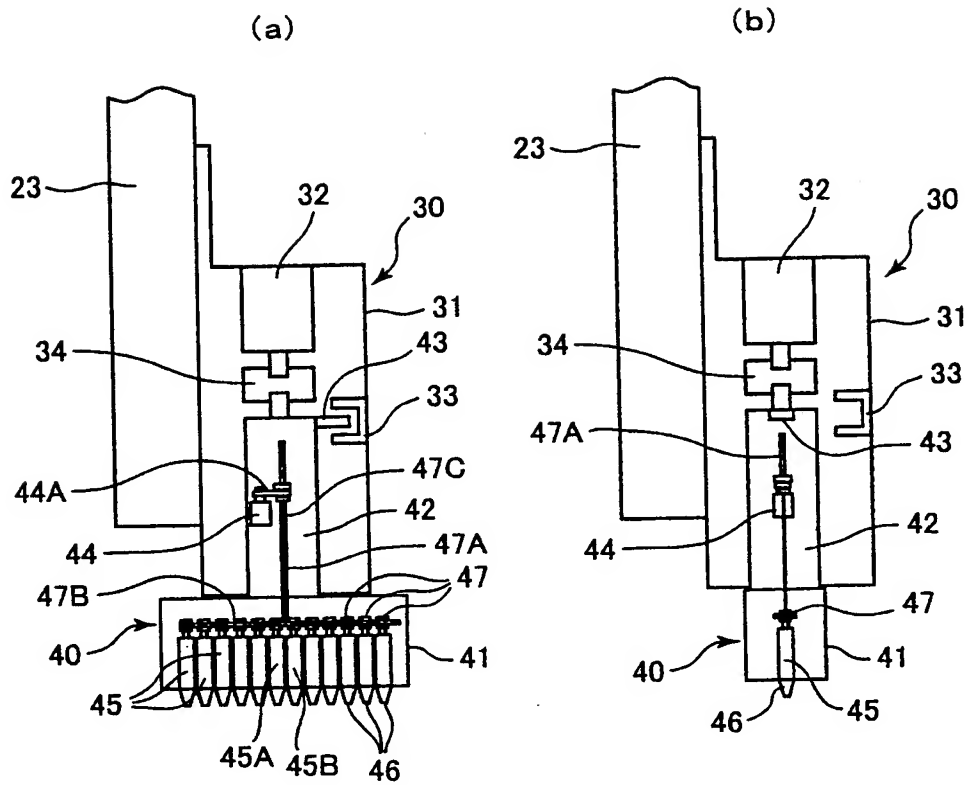
1・・・自動分注装置 20・・・移動手段 21A、21B・・・X軸部材  
22・・・Y軸部材 23・・・Z軸部材 30・・・回転機構 40・・・分注機構  
44・・・モータ 45・・・シリンダ 46・・・ノズル 47・・・プランジャ  
47A・・・プランジャ支持部材 51A・・・第1分注チップ容器  
51B・・・第2分注チップ容器 52A・・・第1試薬槽 52B・・・第2試薬槽  
60・・・分注チップ

【書類名】 図面

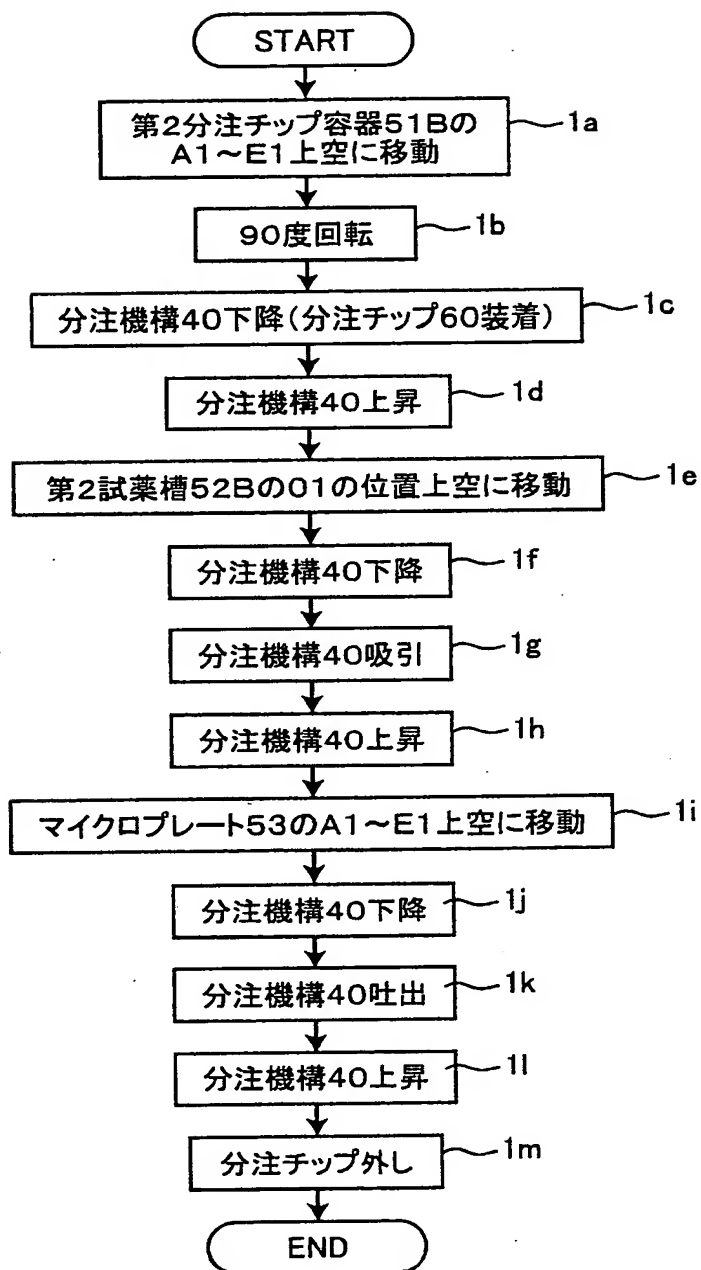
【図 1】



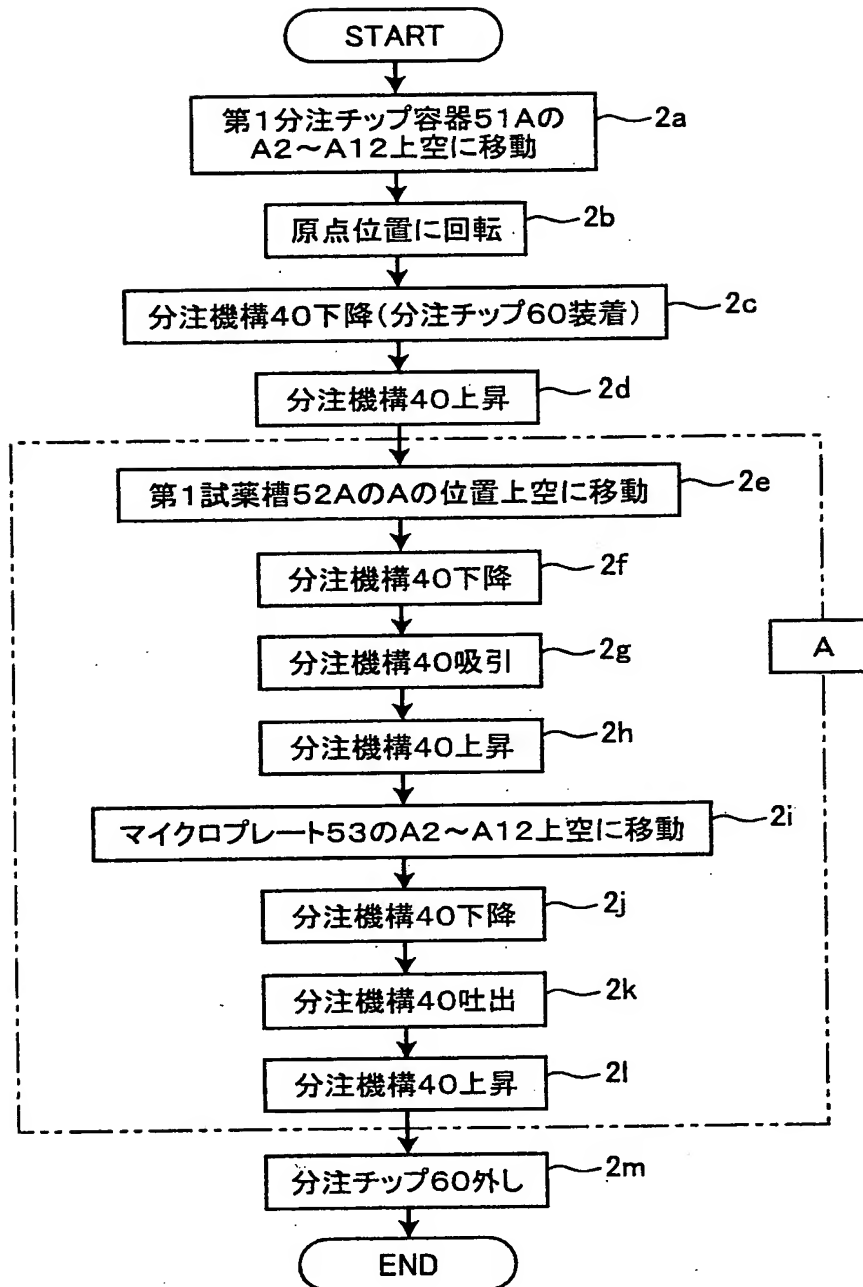
【图 2】



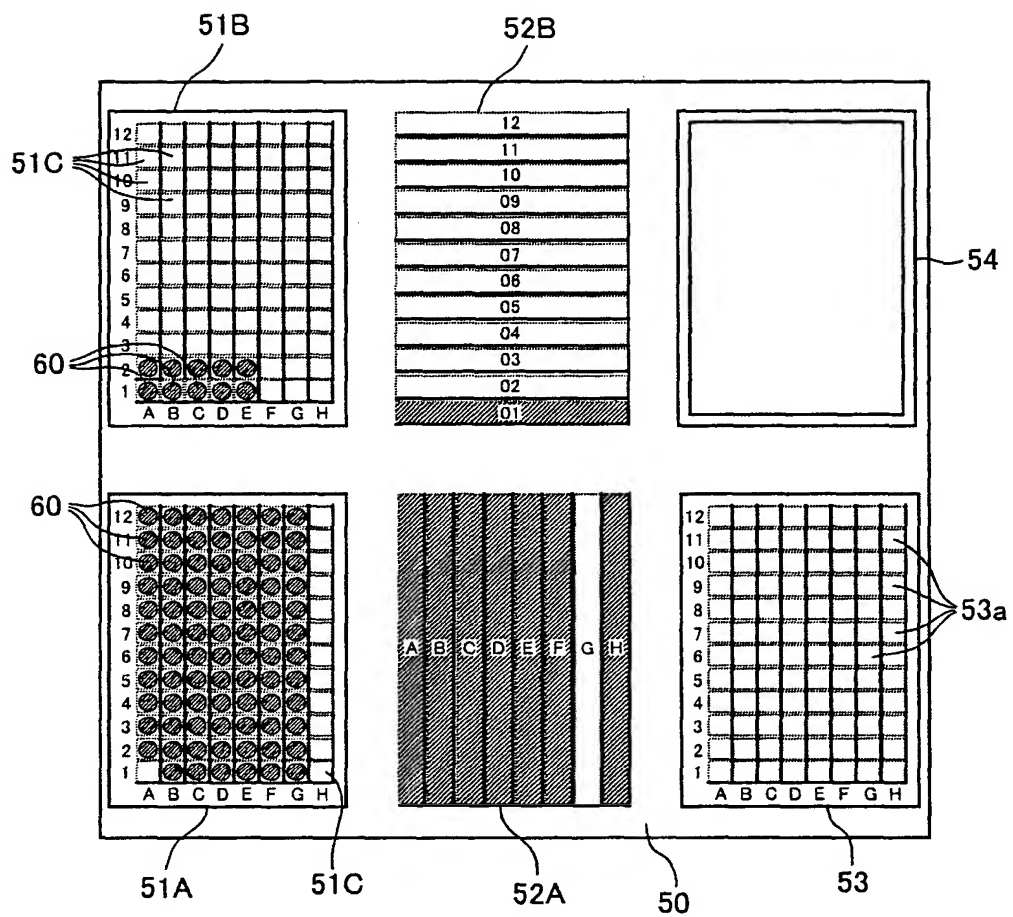
【図3】



【図4】

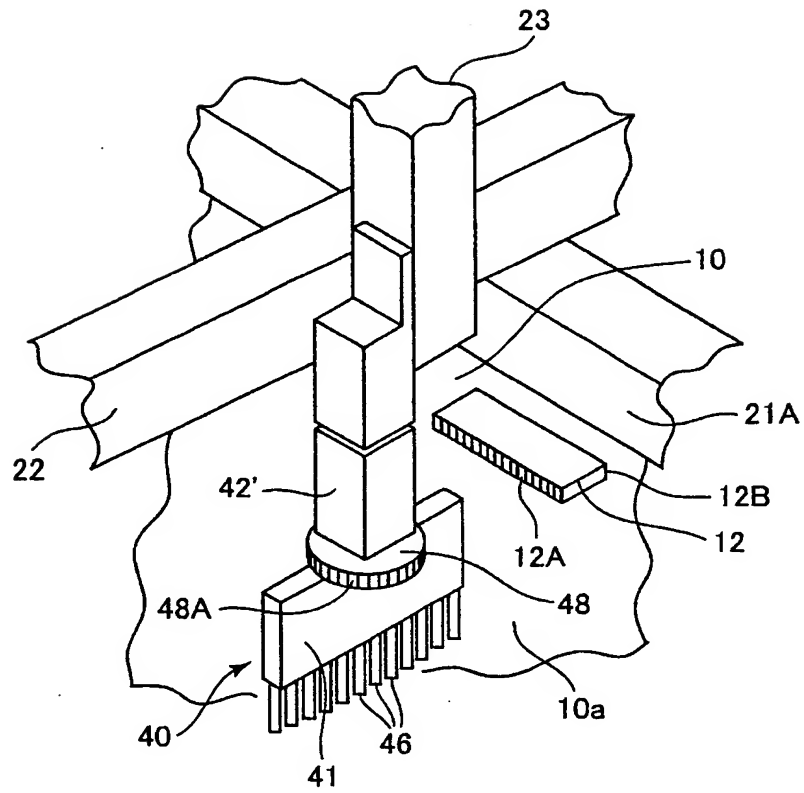


【図 5】

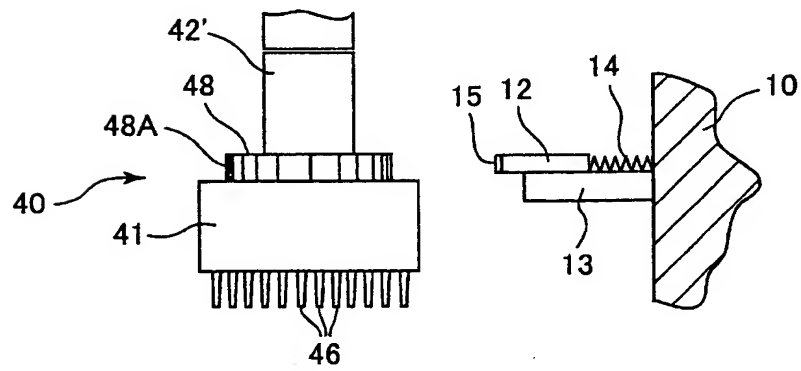




【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1枚のマイクロプレート上で、縦方向に対して一括して行う吸引・吐出と、横方向に対して一括して行う吸引・吐出との両方を自動的にできる自動分注装置の提供。

【解決手段】 自動分注装置1は装置本体10を有し、装置本体10には移動手段20と回転機構30と分注機構40とステージ50とが設けられる。移動手段20には、回転機構30を介してステージ50上のマイクロプレート53上のウェル53aに分注をするための分注機構40が接続されている。分注機構40には複数のシリンダ45が一行に配列されている。分注機構40は装置本体10の前後左右上下に移動可能であり、且つ、鉛直方向に指向する回転軸を中心として回転可能であり、シリンダの配列方向を90度変えることができる。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-332817
受付番号	50201733277
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年11月18日

### <認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年11月15日

#### 【特許出願人】

【識別番号】 000005094

【住所又は居所】 東京都港区港南二丁目15番1号

【氏名又は名称】 日立工機株式会社

#### 【代理人】 申請人

【識別番号】 100094983

【住所又は居所】 東京都文京区湯島3丁目37番4号 シグマ湯島ビル6階

【氏名又は名称】 北澤 一浩

#### 【選任した代理人】

【識別番号】 100095946

【住所又は居所】 東京都文京区湯島3丁目37番4号 シグマ湯島ビル6階

【氏名又は名称】 小泉 伸

#### 【選任した代理人】

【識別番号】 100099829

【住所又は居所】 東京都文京区湯島3丁目37番4号 シグマ湯島ビル6階

【氏名又は名称】 市川 朗子

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005094]

1. 変更年月日	1999年 8月25日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区港南二丁目15番1号
氏 名	日立工機株式会社